ＭＭＣ　カセット　プログラミング　仕様書

作成　昭和６１年１１月１８日
改訂　昭和６２年　３月２６日

任天堂ではファミリーコンピュータ用メモリコントローラＭＭＣ（マルチメモリコントローラ）を開発致しました。　これは今後益々大規模化が予想されるＲＯＭカセットに対応しかつ、プログラム開発に一層フレキシビリティーをもたらすよう設計されています。

ＭＭＣの特長

１．メモリ空間の拡張が可能　・・・　プログラム２Ｍ／ＲＡＭ６４Ｋ×２／キャラクタ１Ｍ
２．細かいバンク設定　・・・・　プログラム１６Ｋ単位　常駐設定可変／キャラクタ４Ｋ単位
３．バッテリーバックアップ対応可　・・・　リチュウム電池で５年保証　６４ＫＲＡＭ
４　Ｖ－ＲＡＭコントロール　・・・・・　Ｈ－Ｖ設定／　１画面スクロール
５．コピー防止に効果的　・・・・・　専用ＩＣである為　他のゲート類での置き換えは困難

MMCカセットレパートリー

No	プログラムエリア	拡張RAMエリア	バックアップ	キャラクタエリア	使用基板名	タイプ
1	1M ROM	64K RAM	CR2032	64K RAM	SNROM	SN1
2	1M ROM	64K RAM	CR2032	64K ROM	SNROM	SN2
3	1M ROM	64K RAM		64K RAM	SNROM	SN3
4	1M ROM			64K RAM	SNROM	SN4
5	2M ROM	64K RAM	CR2032	64K RAM	SNROM	SN5
6	2M ROM			64K RAM	SNROM	SN6
7						
8						
9						
10						
11	1M ROM	64K RAM	CR2032	1M ROM	SKROM	SK1
12	1M ROM			1M ROM	SKROM	SK2
13	2M ROM	64K RAM	CR2032	1M ROM	SKROM	SK3
14	2M ROM	64K RAM	CR2032	1M ROM	SKROM	SK4
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21	1M ROM		CR2032	64K RAM	SLROM	SM1
22	2M ROM		CR2032	64K RAM	SLROM	SM2
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

21，22番は，キャラクタエリアのRAMをバッテリーバックアップする。

＊上記以外の組合せについても御相談受付ます。

内部レジスタ

ＭＭＣの内部は、データをシリアル・パラレル変換する為のＳＰレジスタと、コントロール用レジスタ（レジスタ０～３）で構成されている。

各コントロールレジスタへのデータセットは、先ず設定データをＤ０～Ｄ４の順でＳＰレジスタへシリアルに書き込む。 そしてデータ長が５ビットになると同時に各レジスタにセットされる。 また、設定レジスタは下表に示す書き込み番地で選択される。

ＭＭＣのコントロールレジスタ

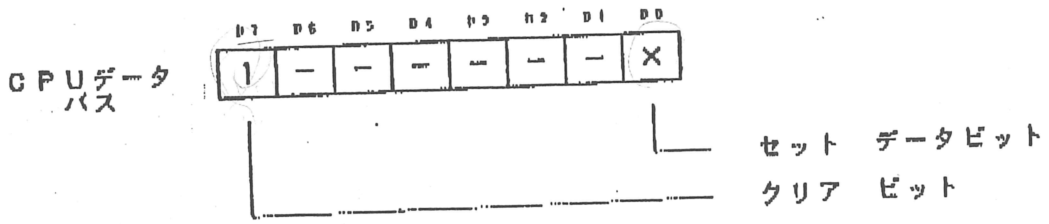
書き込み番地	設定レジスタＮｏ	送出しビット	データ長
8000H ～ 9FFFH	レジスタ０	Ｄ０を使用 但し　Ｄ７＝０	５ビット
A000H ～ BFFFH	レジスタ１		
C000H ～ DFFFH	レジスタ２		
E000H ～ FFFFH	レジスタ３		
ーーーーーーー	レジスタ０の初期設定	Ｄ７＝１	１ビット

レジスタ セット

ＳＰレジスタにデータをセットするときはＲＯＭエリアへのライトで行う。

データの出力はＤ０ビットを用いる。

最初に１度クリアをかけると、以降５ビットのデータ入力ごとにコントロールレジスタのデータ設定を行う。 （ 毎回クリアをかけると必要は無い・・・ ）



尚，ＲＯＭのセレクト信号は，ＭＭＣ内部でＲ／Ｗ信号とＡＮＤされており，ＲＯＭエリアへのライト時には，ＲＯＭからデータは出力されない。

０ ＣＬＲ：［クリア　ルーチン］

ＳＰレジスタの初期化と同時にコントロールレジスタ０の初期デフォルト値設定を行う。

電源投入時やリセットスタート時にイニシャライズルーチンで一度おこなう。
（　毎回おこなう必要は無い　）

```
CLR     INC     PROM
        RTS
```

＊　"ＰＲＯＭ"；８０００Ｈ以降で，その番地のデータがＦＦＨ以外で且つその最上位ビットが"１"の任意の番地

尚、クリヤルーチン実行後はレジスタ０のＤ３＝１　Ｄ２＝１にデフォルトされる

０ ＲＳＥＴ：［レジスタセット　ルーチン］

コントロールレジスタ０～３へのデータ設定。

ＣＡＬＬ条件：　Ａ ←

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	／	／	×	×	×	×	×

（D4～D0：設定データ）

```
RSET    STA     PROM    ; D0セット
        LSR     A
        STA     PROM    ; D1セット
        LSR     A
        STA     PROM    ; D2セット
        LSR     A
        STA     PROM    ; D3セット
        LSR     A
        STA     PROM    ; D4セット
        RTS
```

— 推薦番地 —

＊　"ＰＲＯＭ"；レジスタ０・９FFFH番地
レジスタ１・ＢFFFH番地
レジスタ２・ＤFFFH番地
レジスタ３・FFFFH番地

コントロールレジスタ機能表 I

レジスタ 0 (R0)

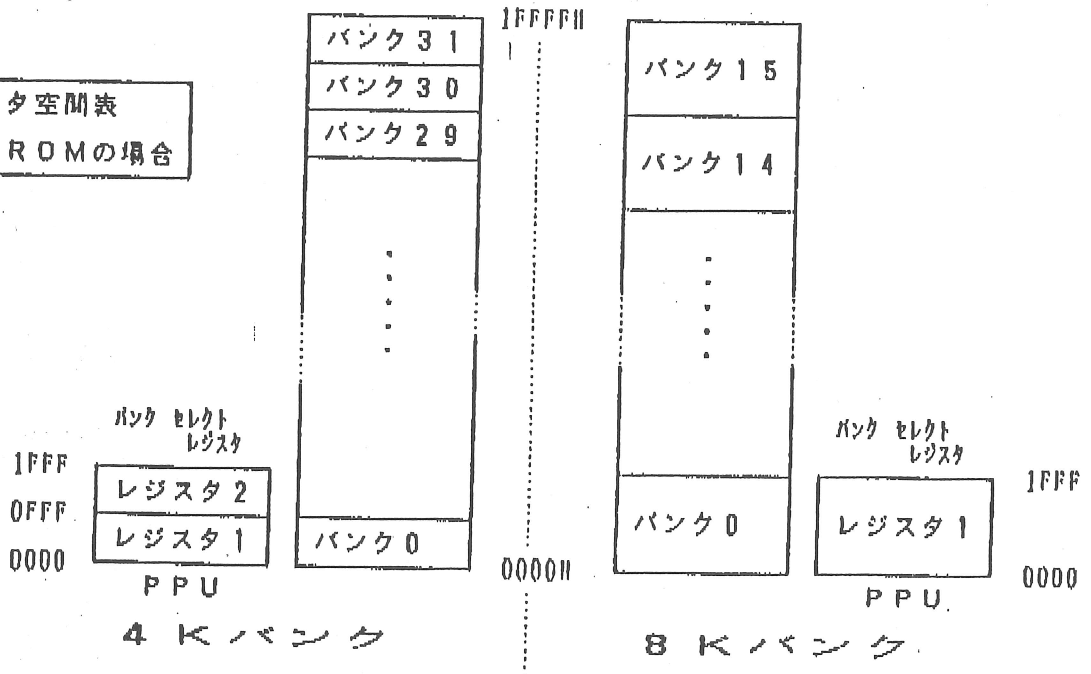
D4		D3		D2		D1		D0	
キャラクタ ROMバンク 単位 4/8		1バンク のサイズ		常駐バンク エリア		V-RAM 設定			
0	1バンク 8K	0	32K	無し		0	1画面 モード	0	VRAM 10 L 固定
								1	VRAM 10 H 固定
1	1バンク 4K	1	16K	0	8000〜BFFFH	1	4画面 モード	0	H スクロール
				1	C000〜FFFFH			1	V スクロール

レジスタ 1 (R1) : キャラクタバンクコード 下4K

レジスタ0 D4	D4	D3	D2	D1	D0
0	8Kバンク (PPU 0000〜1FFFH)				----
	CRA16	CRA15	CRA14	CRA13	
1	4Kバンク (PPU 0000〜0FFFH)				
	CRA16	CRA15	CRA14	CRA13	CRA12

(参考例)

キャラクタ空間表
1Mマスクの場合



レジスタ２　（R２）　：　キャラクタバンクコード　上４K

レジスタ0 D４
1
0

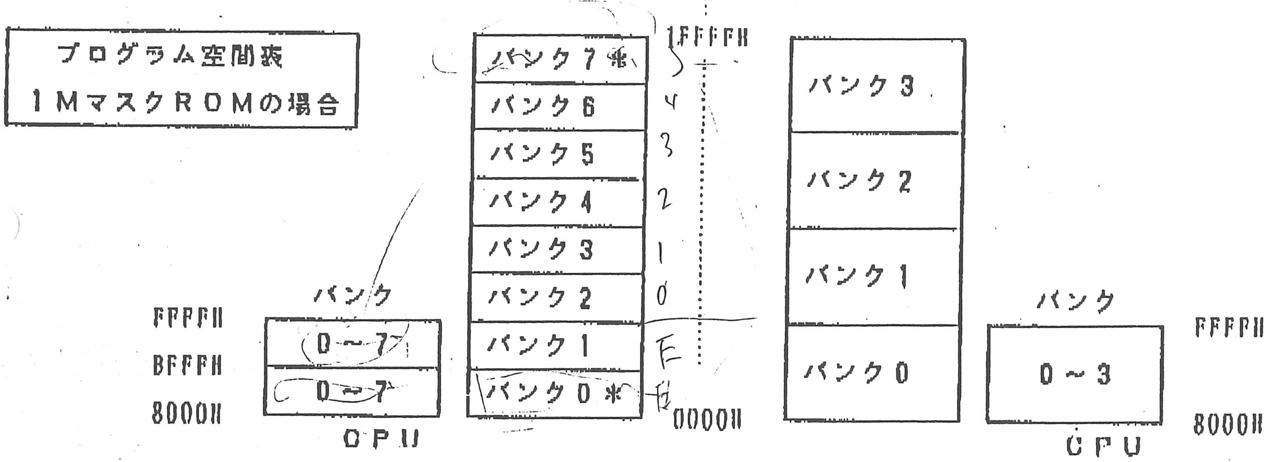
D４	D３	D２	D１	D０
４Kバンク（ PPU　１０００～１FFFH ）				
CRA１６	CRA１５	CRA１４	CRA１３	CRA１２

レジスタ３　（R３）

D４		D３	D２	D１	D０	
D３ RAMバンク／ROMバンク		機能可変			ROD３＝１	ROD３＝０の時は機能せず
		プログラムバンク指定コード				
プログラムバンク指定コード	0	PRA１７	PRA１６	PRA１５	PRA１４	
RAMバンク指定コード	1	RAM　1				

＊D４＝１の時は，D３に設定した内容が外部出力ピンに直接出力され，拡張RAM６４K×２バンク仕様時等に使用される。

（　参考例　）



１６Kバンク
（ROD３＝１）

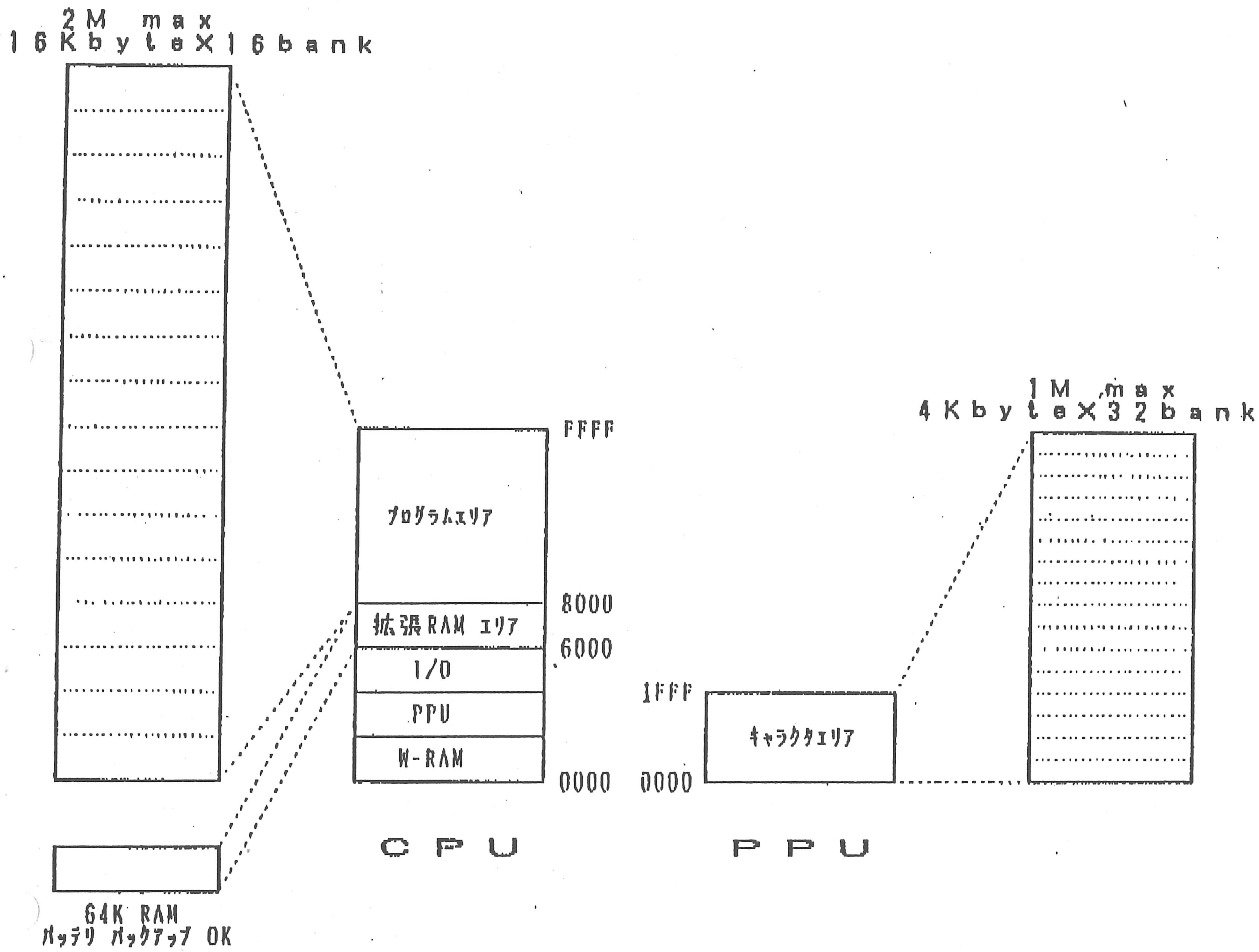
常駐　エリア

R０　D２＝０・８０００H－ BFFFH　バンク０
　　 D２＝１・C０００H－ FFFFH　バンク７

３２Kバンク
（ROD３＝０）

常駐エリア無し

CPU PPU メモリーマップ



バッテリーバックアップ

むやみな電源のＯＮ／ＯＦＦや，通電状態でのカセット抜き差しで，ＣＰＵの状態が不安定になり，バッテリーでバックアップされているＲＡＭに誤書き込みをする恐れがある。
又ＲＡＭアクセス中に電源のダウンがあると，その内容は保証されない。

１．プログラムでの保護

１）レジスタによるＲＡＭの$\overline{\mathrm{CS}}$のコントロール

ＭＭＣの基板上では，空きレジスタで，ＲＡＭの$\overline{\mathrm{CS}}$のコントロールが可能な様に結線されている。

ＲＡＭを使用していない時には，このレジスタを用いてＲＡＭの$\overline{\mathrm{CS}}$を非選択即ち"Ｈ"に保っておく。

尚，このレジスタは基板により異なることがある。

２）バックアップのバックアップ

可能な限りバックアップデータを数ブロックに書き込んでおき，最悪何れかのブロックの内容が破壊されても，他のブロックで復帰可能なプログラム構成にしておく。

２．ユーザーに対する使用方法の徹底

１）ゲームプログラムでの表示

１，１）の状態にし，データをセーブした後，電源を切っても良いタイミング（ＲＡＭをアクセスしていない時）を画面上に表示する。

更に，リセットＳＷを押しながら電源を切る事も表示する。

２）取扱説明書

取扱説明書には，任天堂指定の　ーメモリーバックアップカセット取扱注意ーをいれる。　　これには，電源を切る時には，リセットスイッチを押しながら行う事を明記してあり，全カセット統一である。

更に，ゲーム個別のセーブ及び電源ダウン手順を明記しておく事。

３）カセットラベル

カセットラベルには，任天堂指定のメモリーバックアップの統一ロゴを入れる。

POWER ON RESET 時動作

ファミリーコンピュータは，カセットにRESET信号がきていない為，MMCは初期状態の認識が出来ない。　従って、電源投入時　CPU、PPUのメモリバンク設定は不定となる。

そこで、プログラムROMは16KByte単位でベクトル及び、イニシャルルーチンを持たなければならない。

以下に、イニシャルルーチンの参考例を示す。

O.INIT : イニシャル　ルーチン

```
INIT        SEI
            INC        PROM  (クリア ルーチン)
```

尚、イニシャル　ルーチン実行後は、16Kバンク常駐エリア上のモードに設定される。

ゲームカセット登録仕様

昭和62年 2月10日

ファミリーコンピュータ用ゲームカセットにおいて、メモリ上の特定の番地に以下に示す内容でその登録をおこなってください。 これはROMカセットの種類が百数十種にも達しており、またメモリ容量の大規模化により、そのROMカセットのタイプの判別や管理・検査等の理由から必要であると判断致しました。

I. 登録エリア

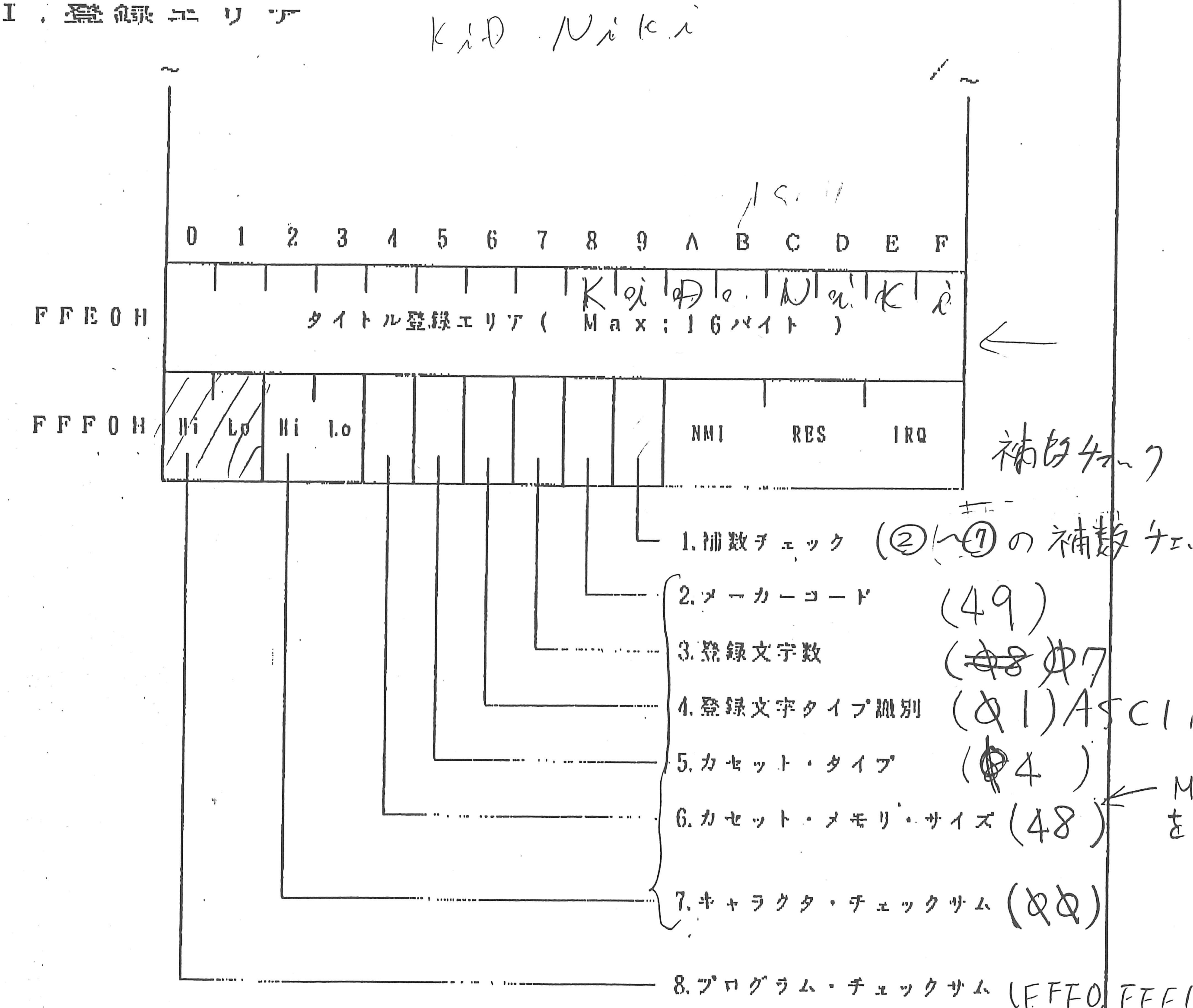


図1. CPU側から見たメモリマップ

1. 補数チェック

プログラムチェックサム登録を除くすべての登録が完了後、ＦＦＦ２～ＦＦＦ９Ｈのデータの総和が０となるように、ＦＦＦ９Ｈにその補数を登録する。

（ＦＦＦ２Ｈ）＋（ＦＦＦ３Ｈ）＋（ＦＦＦ４Ｈ）＋ ‐‐‐． ＋（ＦＦＦ９Ｈ）＝０

2. メーカーコード

登録すべき各社メーカーコードについては別紙参照。

①．Nintendo ＝ １

②．他社 ＝ ２～ＦＥＨ

3. 登録文字数

登録したタイトルの文字数をチェックし登録する。

- ０ ＝ タイトル登録されていない。
- ０ ≠ 登録。
  - → タイトル登録をしている時は、文字数－１（Ｍａｘ；１６バイト）とする。

4. 登録文字タイプ識別

通常、英文字を使用する。登録文字コードについては表１を参照。

- ０ ＝ タイトル登録されていない。
- ０ ≠ 登録。
  - → 英文字：１，その他：２～ＦＦＨ

5. カセット・タイプ

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

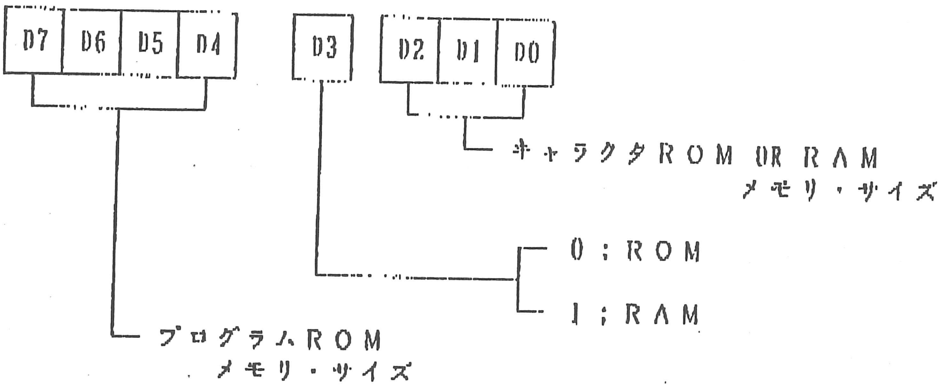
D6～D0 … カセット・タイプ

D7 …
- ０；Ｈ・Scroll
- １；Ｖ－Scroll

注）．Ｖ－ＲＡＭコントロール（Ｈ－Ｖの切り換え設定）を行っているカセット基板については０；Ｈ－Scrollとする。（ＭＭＣも同様）

カセット基板・タイプ	値
Ｎ－ＲＯＭ	０
ＣＮ－ＲＯＭ	１
ＵＮ－ＲＯＭ	２
ＧＮ－ＲＯＭ	３
ＭＭＣ（マルチメモリコントローラ）使用	４

6. カセット・メモリ・サイズ



①．プログラムROM
メモリ・サイズ

プログラム・サイズ	値
64K bit	0
128K bit	1
256K bit	2
1M bit	3
2M bit	4

②．キャラクタROM OR RAM
メモリ・サイズ

キャラクタ・サイズ	値
64K bit	0
128K bit	1
256K bit	2
1M bit	3
2M bit	4

7. キャラクタ・チェックサム

キャラクタROMのチェックサム値を登録。（Hi，Lo）の順にセットする。キャラクタがRAMの場合、Hi，Loとも0で登録する。

8. プログラム・チェックサム

基本的にすべての登録が完了後、FFF0H，FFF1Hを除くプログラムROMのチェックサム値を登録する。セットは（Hi，Lo）の順である。但し、各カセットのタイプにより登録方法が異なる為、注意する事。

II．タイトル登録エリア

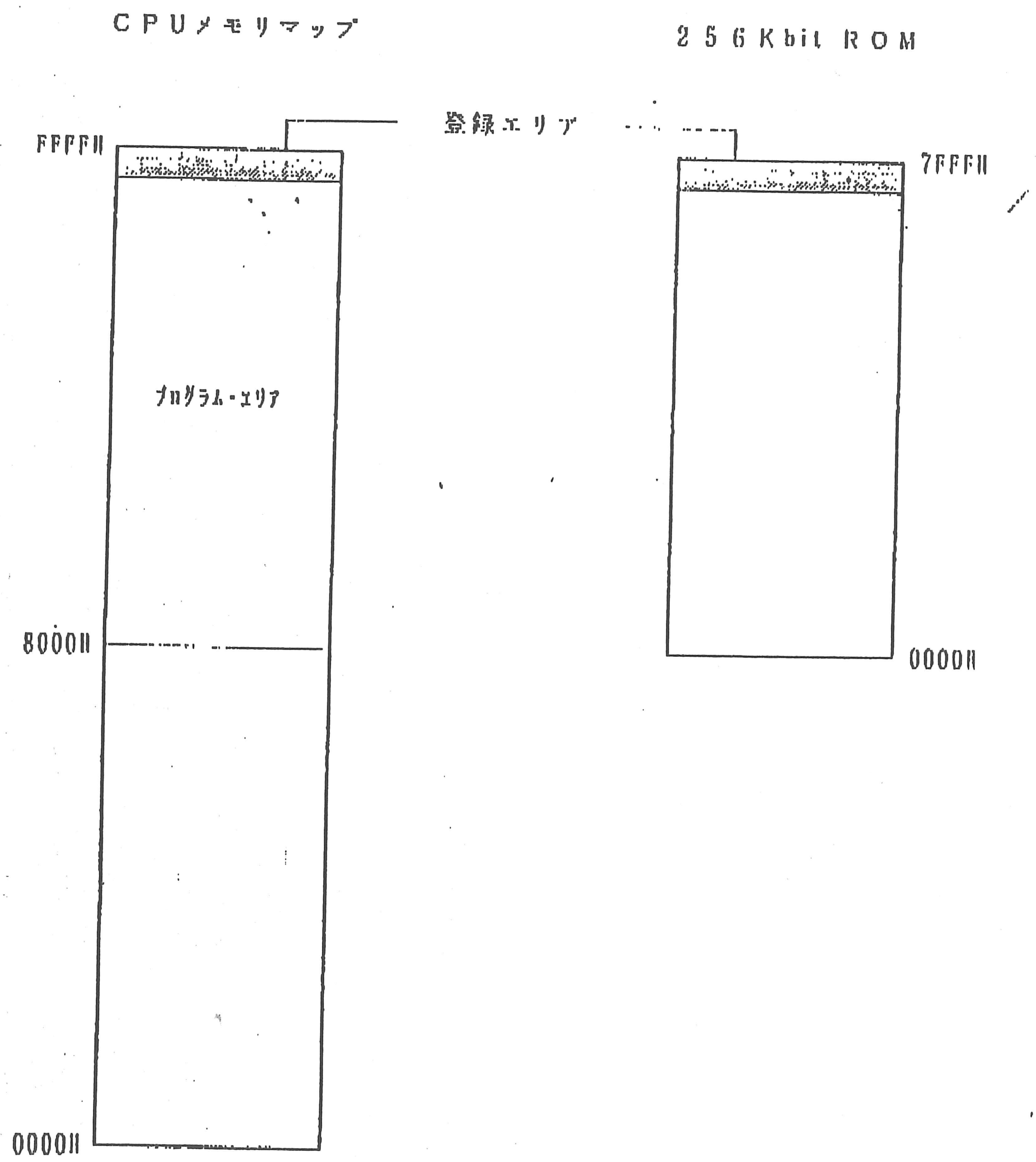
タイトル登録エリアへ必要に応じてゲームカセットのタイトルを登録する。登録文字コードに関しては、表1を参照。

III．カセット・タイプ別

プログラム・チェックサム登録方法

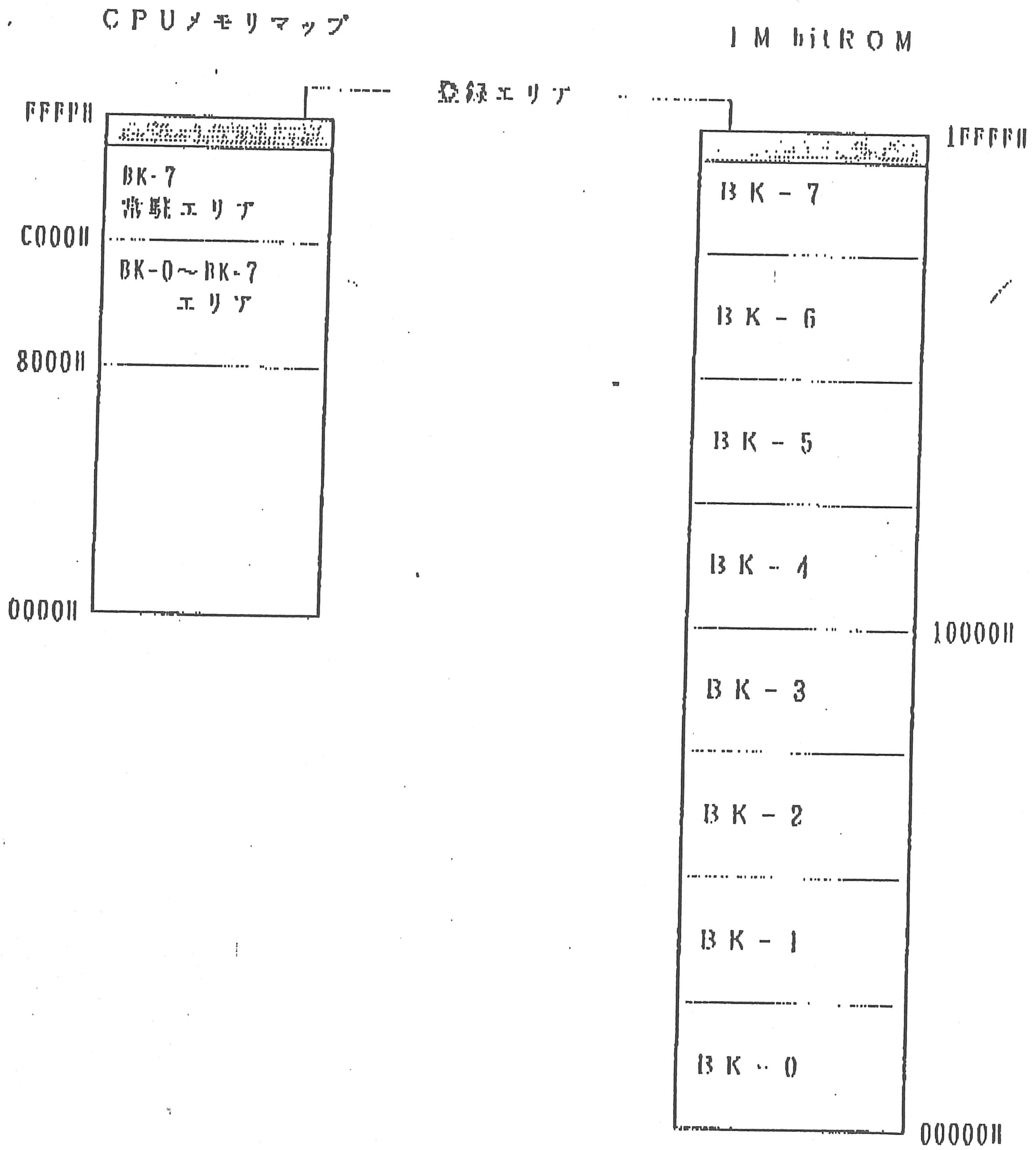
III-1．N－ROM，CN－ROMタイプ

256Kbit プログラムROMの場合。ROMアドレス7FF0H，7FF1Hを除くすべてのチェックサム値を算出し、前アドレスへ登録する。



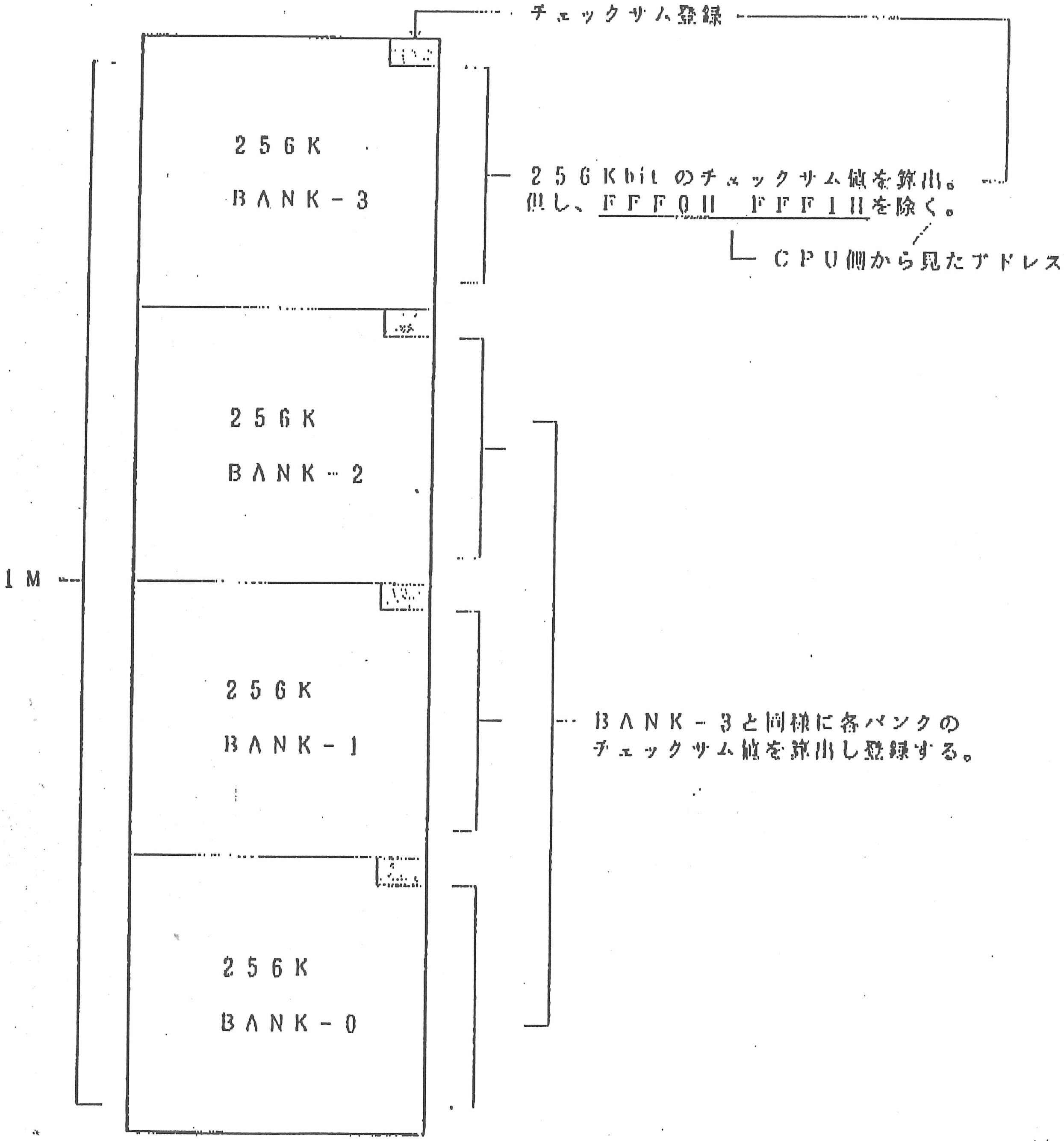
III-2. UN-ROMタイプ

1M bitプログラムROM登録の場合。 ROMアドレス1FFF0H，1FFF1Hを除くすべてのチェックサムを算出し、前アドレスへ（Hi，Lo）の順にセットする。登録はCPU側から見たメモリマップによる常駐エリアBK・7だけでよい。



Ⅲ·3. GN－ROMタイプ

1M bitプログラムROM登録の場合。各バンクごとにチェックサムを算出し、そのバンク内の登録エリアに登録する。チェックサムの算出と登録においては、 N-ROM, CN-ROMタイプと同様である。



III-4. MMC（マルチメモリコントローラ）使用カセット

1M bitプログラムROM登録の場合。 MMCのコンロールレジスタに対して、初期設定を行った時に、常駐エリアBK-7（128Kbit）がセットされる。この常駐エリアBK-7の1FFF0H, 1FFF1Hを除くすべてのチェックサムを算出し、登録する。

BK15のサム

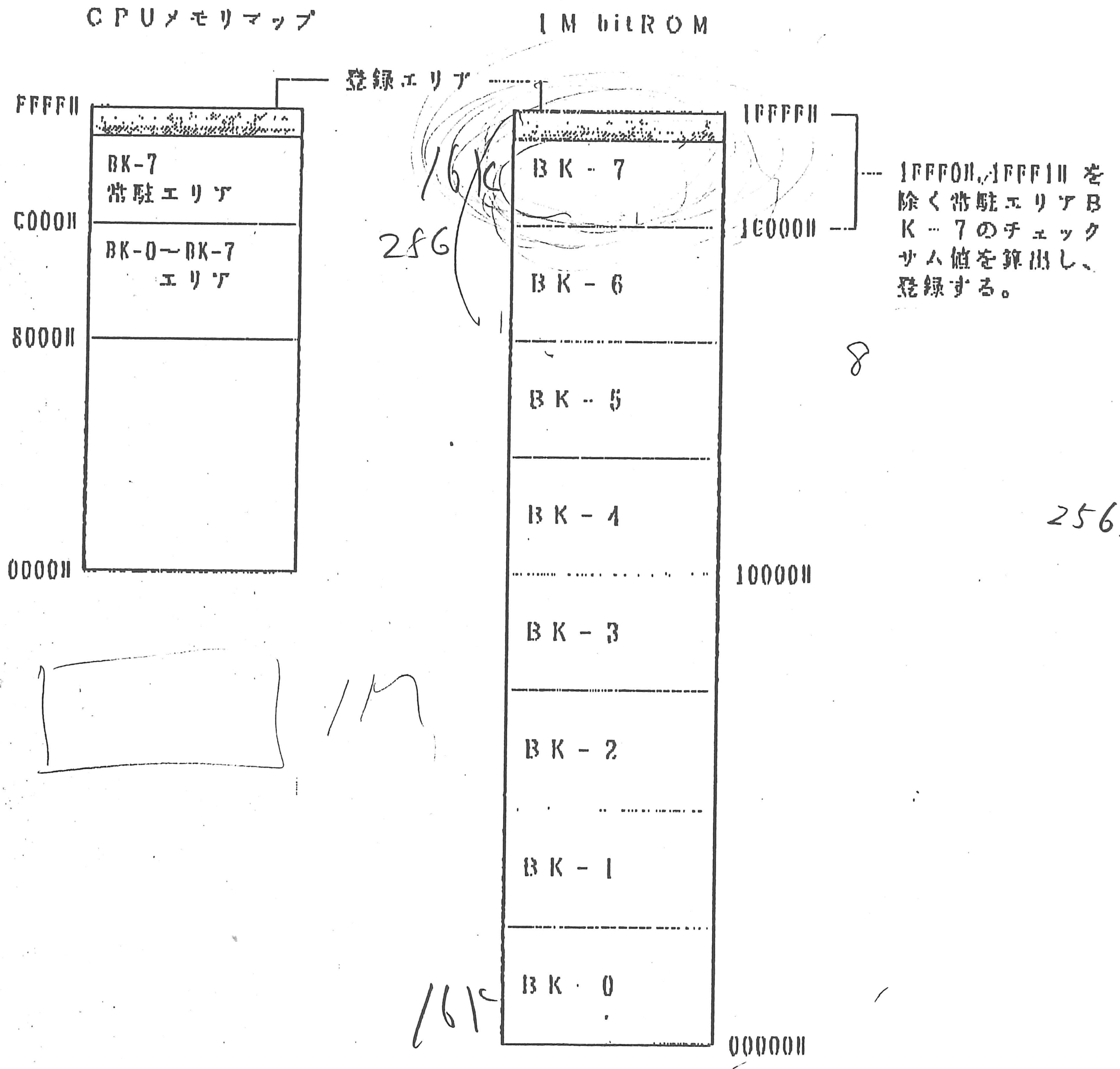
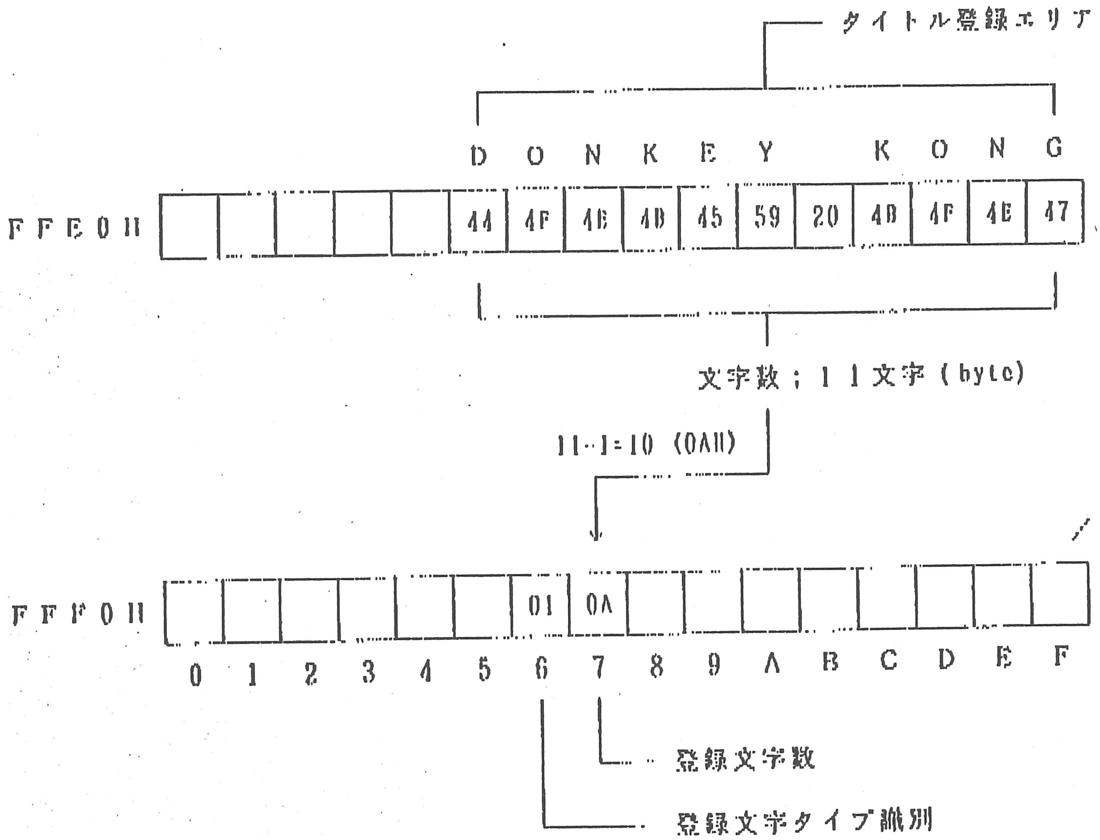


表1．登録文字コード表

文字	コード	文字	コード	文字	コード	文字	コード
SPACE	20	0	30			P	50
!	21	1	31	A	41	Q	51
"	22	2	32	B	42	R	52
#	23	3	33	C	43	S	53
$	24	4	34	D	44	T	54
%	25	5	35	E	45	U	55
&	26	6	36	F	46	V	56
'	27	7	37	G	47	W	57
(	28	8	38	H	48	X	58
)	29	9	39	I	49	Y	59
*	2A	:	3A	J	4A	Z	5A
+	2B	;	3B	K	4B		
,	2C	<	3C	L	4C		
−	2D	=	3D	M	4D		
.	2E	>	3E	N	4E		
/	2F	?	3F	O	4F		

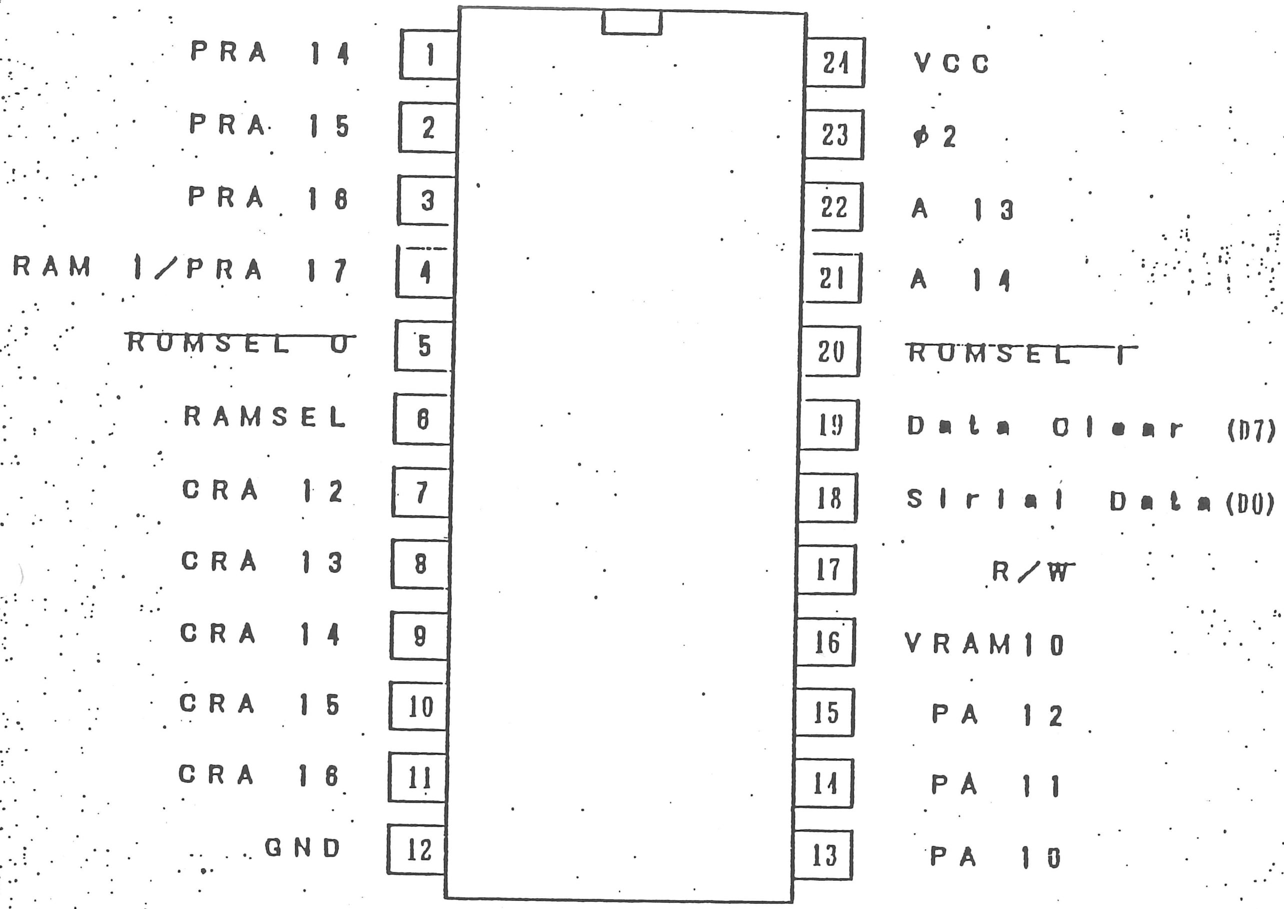
---- タイトル登録例 ----


タイトル登録エリア
D O N K E Y K O N G
FFE0H
44 4F 4E 4B 45 59 20 4B 4F 4E 47
文字数；11文字（byte）
11-1=10（0AH）
FFF0H
01 0A
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
登録文字数
登録文字タイプ識別

MULTI MEMORY CONTROLLER 仕様書 1988.8.23改

ピン配置

パッケージ　300mil シュリンクDIP



	端子番号	端子名	機能	I/O
	1～3	PRA14～16	プログラムROM バンク切換用　プログラムROM アドレス	出力
	4	RAM1/PRA17	増設RAM バンク切換用　RAM アドレス / プログラムROM バンク切換用　プログラムROM アドレス	出力
	5	ROMSEL 0	リードモードの時のみ出力される　ROMSEL	出力
	6	RAMSEL	RAM 増設用　6000～7FFFH 番地　デコード信号	出力
	7～11	CRA12～16	キャラクタROM バンク切換用　キャラクタROM アドレス	出力
	12	GND	グランド端子	—
*	13～15	PA10～PA12	PPU アドレス 10～12	入力
	16	VRAM10	スクロール切換用　VIDEO RAM アドレス10	出力
*	17	R/W	CPU READ/WRITE 信号	入力
*	18	Sirial Data	Sirial Data 入力	入力
*	19	Data Clear	Sirial Data クリア入力	入力
*	20	ROMSEL 1	プログラムROM 用　8000～FFFFH 番地　デコード信号	入力
*	21,22	A13,A14	CPU アドレス 13,14	入力
*	23	φ2	CPU クロック	入力
	24	VCC	電源端子	—

＊ は，プルアップ抵抗必要端子。

── 内部　レジスタ ──

内部には，SPレジスタと言う名称のレジスタをもつ。　SPレジスタは，更に4つのレジスタ（レジスタ0～レジスタ3）に分岐する。　各機能によって，この4つのレジスタのそれぞれにデータをセットする。　データのセット方法は，SPレジスタにシリアルでD0～D4迄ライトするわけだが，その際の書き込み番地の範囲が，各レジスタによって決まっている。（下表参照）　この範囲内であれば，どこの番地にライトしても構わない。

SPレジスタ

書き込み番地	A14	A13	D4 ～ D0	機　能
8000～9FFF	0	0	セット　データ	レジスタ0　のセット
A000～BFFF	0	1	セット　データ	レジスタ1　のセット
C000～DFFF	1	0	セット　データ	レジスタ2　のセット
E000～FFFF	1	1	セット　データ	レジスタ3　のセット

以下にレジスタ0～3の機能を示す。

レジスタ0

D4		D3		D2		D1		D0	
キャラクタ ROMバンク 4K／8K		常駐プログラム　エリア設定				V－RAM　設定			
0	(8K)	0	無し 1バンク 32K	────		0	1画面	0	VRAM 10 L 固定
								1	VRAM 10 H 固定
1	(4K)	1	有り 1バンク 16K	0	8000～BFFFH	1	4画面	0	H スクロール
				1	C000～FFFFH			1	V スクロール

レジスタ1

D4		D3		D2		D1		D0	
キャラクタバンク指定コード　8K（0000～1FFFH）									
0	CRA16 L	0	CRA15 L	0	CRA14 L	0	CRA13 L	────	
1	CRA16 H	1	CRA15 H	1	CRA14 H	1	CRA13 H		
キャラクタバンク指定コード　下4K（0000～0FFFH）									
0	CRA16 L	0	CRA15 L	0	CRA14 L	0	CRA13 L	0	CRA12 L
1	CRA16 H	1	CRA15 H	1	CRA14 H	1	CRA13 H	1	CRA12 H

8Kか4Kかは，レジスタ0のD4による。　8Kの時には，PA12が直接CRA12に出力される。

レジスタ2

D4		D3		D2		D1		D0	
キャラクタバンク指定コード　上4K（1000～1FFFH）									
0	CRA16 L	0	CRA15 L	0	CRA14 L	0	CRA13 L	0	CRA12 L
1	CRA16 H	1	CRA15 H	1	CRA14 H	1	CRA13 H	1	CRA12 H

MMCカセット　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　昭和61年11月18日

任天堂ではファミリーコンピュータ用メモリコントローラMMC（マルチメモリコントローラ）を開発致しました。 これは今後益々大規模化が予想されるROMカセットに対応しかつ、プログラム開発に一層フレキシビリティーをもたらすよう設計されています。

―― MMCの特長 ――

1．メモリ空間の拡張が可能 ・・・ プログラム2M／RAM64K×2／キャラクタ1M
2．細かいバンク設定 ・・・・ プログラム16K単位 常駐設定可変／キャラクタ4K単位
3．バッテリーバックアップ対応可 ・・・ リチュウム電池で5年保証 64KRAM
4 V－RAMコントロール ・・・・・ H－V設定／ 1画面スクロール
5．コピー防止に効果的 ・・・・・ 専用ICである為 他のゲート類での置き換えは困難

―― MMCカセット レパートリ ――

タイプ	プログラムメモリ		キャラクタメモリ	備考
	ROM	RAM	ROM ／ RAM	
I	1M ・・ 1	64K ・・ 1	64KRAM ・・ 1	バッテリバックアップ可
II	1M ・・ 1	-------	1MROM ・・ 1	
III	1M ・・ 2	-------	64KRAM ・・ 1	
IV	1M ・・ 2	-------	1MROM ・・ 1	
V	1M ・・ 1	-------	256KROM ・・ 1	
VI	256K ・・ 8	64K ・・ 2	256KROM ・・ 4 64KRAM ・・ 1	プログラム開発用基板

＊ 上記以外の組合せに対してもご相談を受けます。

―― 内部レジスタ ――

MMCの内部は、データをシリアル・パラレル変換する為のSPレジスタと、コントロール用レジスタ（レジスタ0～3）で構成されている。

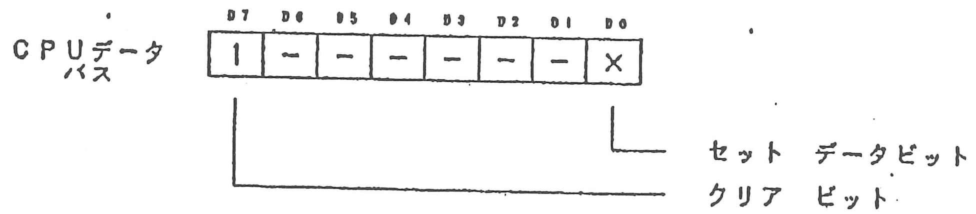
各コントロールレジスタへのデータセットは、先ず設定データをD0～D4の順でSPレジスタへシリアルに書き込む。　そしてデータ長が5ビットになると同時に各レジスタにセットされる。　　また、設定レジスタは下表に示す書き込み番地で選択される。

MMCのコントロールレジスタ

書き込み番地	設定レジスタNo	送出しビット	データ長
8000H ～ 9FFFH	レジスタ0	D0を使用 但し D7＝0	5ビット
A000H ～ BFFFH	レジスタ1		
C000H ～ DFFFH	レジスタ2		
E000H ～ FFFFH	レジスタ3		
ーーーーーーーー	レジスタ0の初期設定	D7＝1	1ビット

―― レジスタ セット ――

SPレジスタにデータをセットするときはROMエリアへのライトで行う。
データの出力はD0ビットを用いる。
最初に1度クリアをかけると、以降5ビットのデータ入力ごとにコントロールレジスタのデータ設定を行う。　　（ 毎回クリアをかける必要は無い・・・・）



MMC操作プログラム （参考）

０ＣＬＲ：クリア ルーチン

ＳＰレジスタの初期化と同時にコントロールレジスタ０の初期デフォルト値設定を行う。

電源投入時やリセットスタート時にイニシャライズルーチンで一度おこなう。
（毎回おこなう必要は無い）

```
CLR     ORA     #FFH
        STA     PROM
        RTS
```

＊ ”ＰＲＯＭ”；８０００Ｈ以降の任意の番地

尚、クリヤルーチン実行後はレジスタ０のＤ３＝１　Ｄ２＝１にデフォルトされる

０ＲＳＥＴ：レジスタセット ルーチン

コントロールレジスタ０～３へのデータ設定。

ＣＡＬＬ条件：Ａ ←

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
			設定データ				
0	/	/	×	×	×	×	×

```
RSET    STA     PROM    ; D0セット
        LSR     A
        STA     PROM    ; D1セット
        LSR     A
        STA     PROM    ; D2セット
        LSR     A
        STA     PROM    ; D3セット
        LSR     A
        STA     PROM    ; D4セット
        RTS
```

－ 推薦番地 －

＊ ”ＰＲＯＭ”；レジスタ０・9FFFH番地
レジスタ１・BFFFH番地
レジスタ２・DFFFH番地
レジスタ３・FFFFH番地

コントロールレジスタ機能表 1

レジスタ0 (R0)

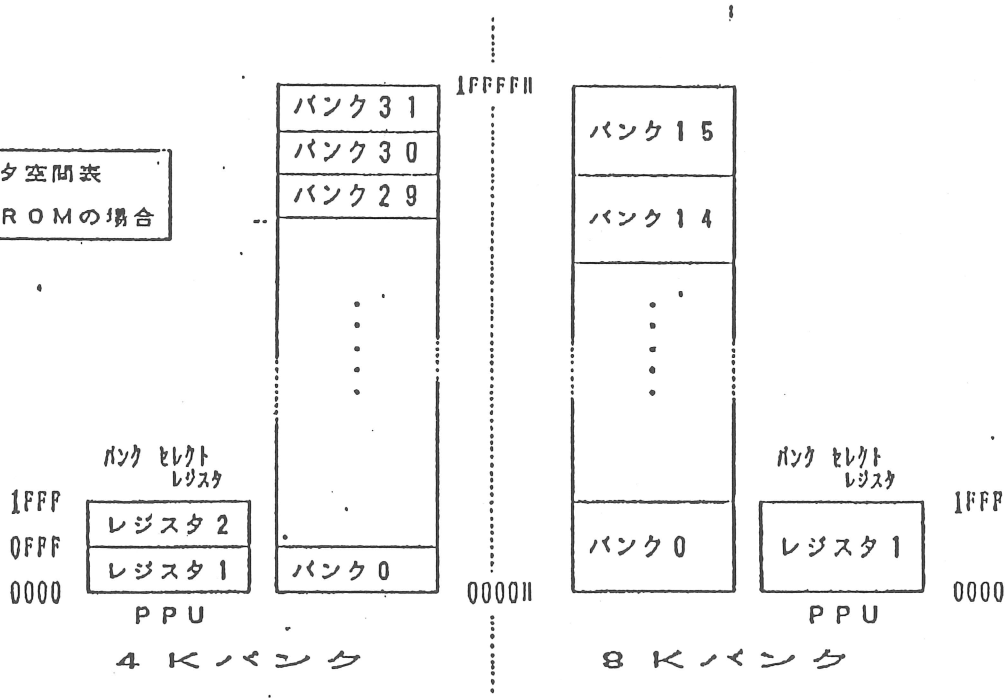
D4		D3		D2		D1		D0	
キャラクタROMバンク単位 4/8		1バンクのサイズ		常駐バンクエリア		V－RAM 設定			
0	1バンク 8K	0	32K		無し	0	1画面モード	0	VRAM 10 L 固定
								1	VRAM 10 H 固定
1	1バンク 4K	1	16K	0	8000～BFFFH	1	4画面モード	0	H スクロール
				1	C000～FFFFH			1	V スクロール

レジスタ1 (R1) ： キャラクタバンクコード 下4K

レジスタ0 D4	D4	D3	D2	D1	D0
0	8Kバンク(PPU 0000～1FFFH)				----
	CRA16	CRA15	CRA14	CRA13	
1	4Kバンク(PPU 0000～0FFFH)				
	CRA16	CRA15	CRA14	CRA13	CRA12

(参考例)

キャラクタ空間表
1Mマスク ROMの場合



コントロールレジスタ機能表 II

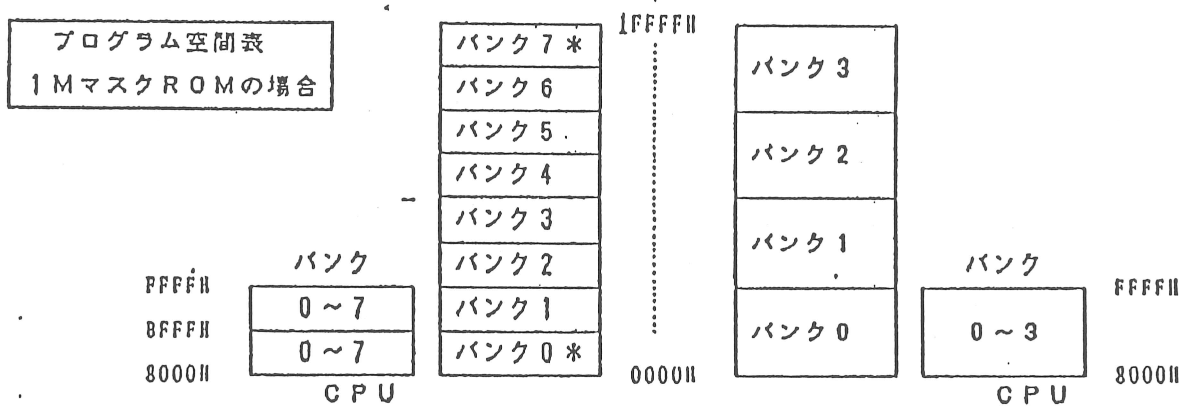
レジスタ２　(R2)　:　キャラクタバンクコード 上4K

レジスタ0 D4	D4	D3	D2	D1	D0
	4Kバンク（ PPU 1000～1FFFH ）				
1	CRA16	CRA15	CRA14	CRA13	CRA12
0	------------------------------				

レジスタ３　(R3)

<table>
<tr><th colspan="2">D4</th><th>D3</th><th>D2</th><th>D1</th><th colspan="2">D0</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">D3
RAM バンク／
ROM バンク</td><td>機能可変</td><td colspan="2"></td><td>R0D3＝1</td><td rowspan="4">R0D3＝0
の時は
機能せず</td></tr>
<tr><td colspan="4">プログラムバンク指定コード</td></tr>
<tr><td>プログラムバンク指定コード</td><td>0</td><td>PRA17</td><td rowspan="2">PRA16</td><td rowspan="2">PRA15</td><td rowspan="2">PRA14</td></tr>
<tr><td>RAMバンク指定コード</td><td>1</td><td>RAM i</td></tr>
</table>

（参考例）



16Kバンク
(R0D3＝1)

常駐 エリア

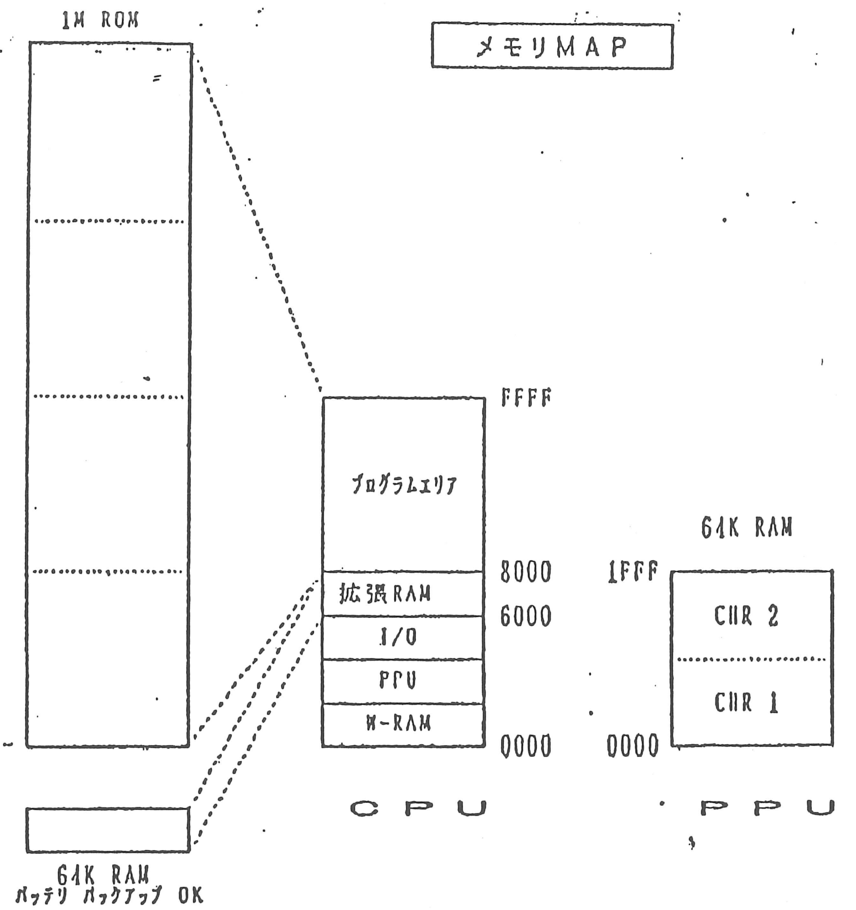
R0　D2＝0・8000H－BFFFH　バンク0

　　D2＝1・C000H－FFFFH　バンク7

32Kバンク
(R0D3＝0)

常駐エリア無し

7/7 6/6



○ バッテリバックアップ機能

L I 電池使用　　5年以上のデータ保持保証

平成　１年　６月１５日

ＭＭＣ１に関するお知らせ

現在、お使いいただいているＭＭＣ１ＡのＲＡＭデータ保持性能向上の目的でバージョンを更新したモデルＭＭＣ１Ｂを準備いたしました。

そこで、今後バッテリーバックアップ等が必要なゲームをはじめ、新規のモデルからＭＭＣ１Ｂ対応でプログラムくださる様お願いいたします。

基本的な使用方法については従来品と殆ど変わりませんが、下記のレジスタの機能を変更しましたので対応をお願いいたします。

記

＜変更箇所＞

レジスタ３（Ｒ３）

<table>
<tr><td colspan="2">Ｄ４</td><td>Ｄ３</td><td>Ｄ２</td><td>Ｄ１</td><td colspan="2">Ｄ０</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">拡張ＲＡＭ
アクセス
コントロール</td><td></td><td></td><td></td><td>R0,D3 = 1</td><td rowspan="4">R0,D3 = 0
の時は
機能せず</td></tr>
<tr><td colspan="4">プログラムバンク指定コード</td></tr>
<tr><td>アクセス
可</td><td>0</td><td rowspan="2">ＰＲＡ１７</td><td rowspan="2">ＰＲＡ１６</td><td rowspan="2">ＰＲＡ１５</td><td rowspan="2">ＰＲＡ１４</td></tr>
<tr><td>アクセス
不可</td><td>1</td></tr>
</table>

※　拡張ＲＡＭのアクセスを行う際には、確実にＤ４ビットを０のセットする事。　（通常、電源投入直後は１にセットされている）

キャラクタをＳ－ＲＡＭにした場合は、従来通りＣＲＡ１６が拡張ＲＡＭのＣＳに接続されているので、併せてプログラムでコントロールする必要がある。

以　　上

任天堂株式会社

MMC MULTI CHECKER－02 取扱説明書

任天堂株式会社

概要

ＭＭＣ　ＭＵＬＴＩ　ＣＨＥＣＫＥＲ－０２は，ＭＭＣ対応ＲＯＭカセットのデバック及び最終検査時に使用します．使用方法は，ＭＵＬＴＩ　ＣＨＥＣＫＥＲ－０２の基板上にあるディップスイッチをプログラムとキャラクターで使用するＥＰ－ＲＯＭ，ＳＲＡＭ対応するように設定して所定の位置にＥＰ－ＲＯＭ，ＳＲＡＭを差し込むだけでＭＭＣ対応基板と同じ環境でデバック及び最終検査が手軽にできます．

１，ディップスイッチ設定表

表－１，２，３を参考にして基板上のディップスイッチを設定します．

１）ＰＲＧ　〈表－１〉

	ＳＷ１	ＳＷ２	ＩＣ　１，２	ＩＣ　３～８
３	ＯＦＦ	ＯＦＦ	１Ｍ　ＥＰ－ＲＯＭ	
２	ＯＮ	ＯＦＦ	２５６　ＥＰ－ＲＯＭ	２５６　ＥＰ－ＲＯＭ
１	ＯＦＦ	ＯＮ	２５６ＳＲＡＭ　R/O	２５６ＳＲＡＭ　R/O
０	ＯＮ	ＯＮ	２５６ＳＲＡＭ　R/W	２５６ＳＲＡＭ　R/W

２）ＣＨＲ　〈表－２〉

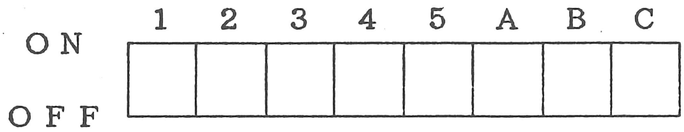
	ＳＷ３	ＳＷ４	ＳＷ５	ＩＣ　１０	ＩＣ　１１～１３
７	ＯＦＦ	ＯＦＦ	ＯＦＦ	１Ｍ　ＥＰ－ＲＯＭ	
６	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＦＦ	２５６ＥＰ－ＲＯＭ	２５６ＥＰ－ＲＯＭ
５	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＦＦ	１２８ＥＰ－ＲＯＭ	
４	ＯＮ	ＯＮ	ＯＦＦ	６４　ＥＰ－ＲＯＭ	
３	ＯＦＦ	ＯＦＦ	ＯＮ	２５６ＳＲＡＭ　R/O	２５６ＳＲＡＭ　R/O
２	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＮ	２５６ＳＲＡＭ　R/W	２５６ＳＲＡＭ　R/W
１	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＮ	６４　ＳＲＡＭ　R/O	
０	ＯＮ	ＯＮ	ＯＮ	６４　ＳＲＡＭ　R/W	

注１）１Ｍ　ＥＰ－ＲＯＭは３２ピンＪＥＤＥＣ仕様．
注２）Ｒ／Ｏ－－ＳＲＡＭが読み出し専用．
　　　Ｒ／Ｗ－－ＳＲＡＭが読み出し及び書き込み可能．
　　　　　　＊但しＭＭＣは，ＷＲＩＴＥできない．
注３）バックアップ仕様の時，ＩＣ９にＣＭＯＳ　６４ＫｂｉｔＲＡＭ，
　　　そしてリチュウム電池を使用します．

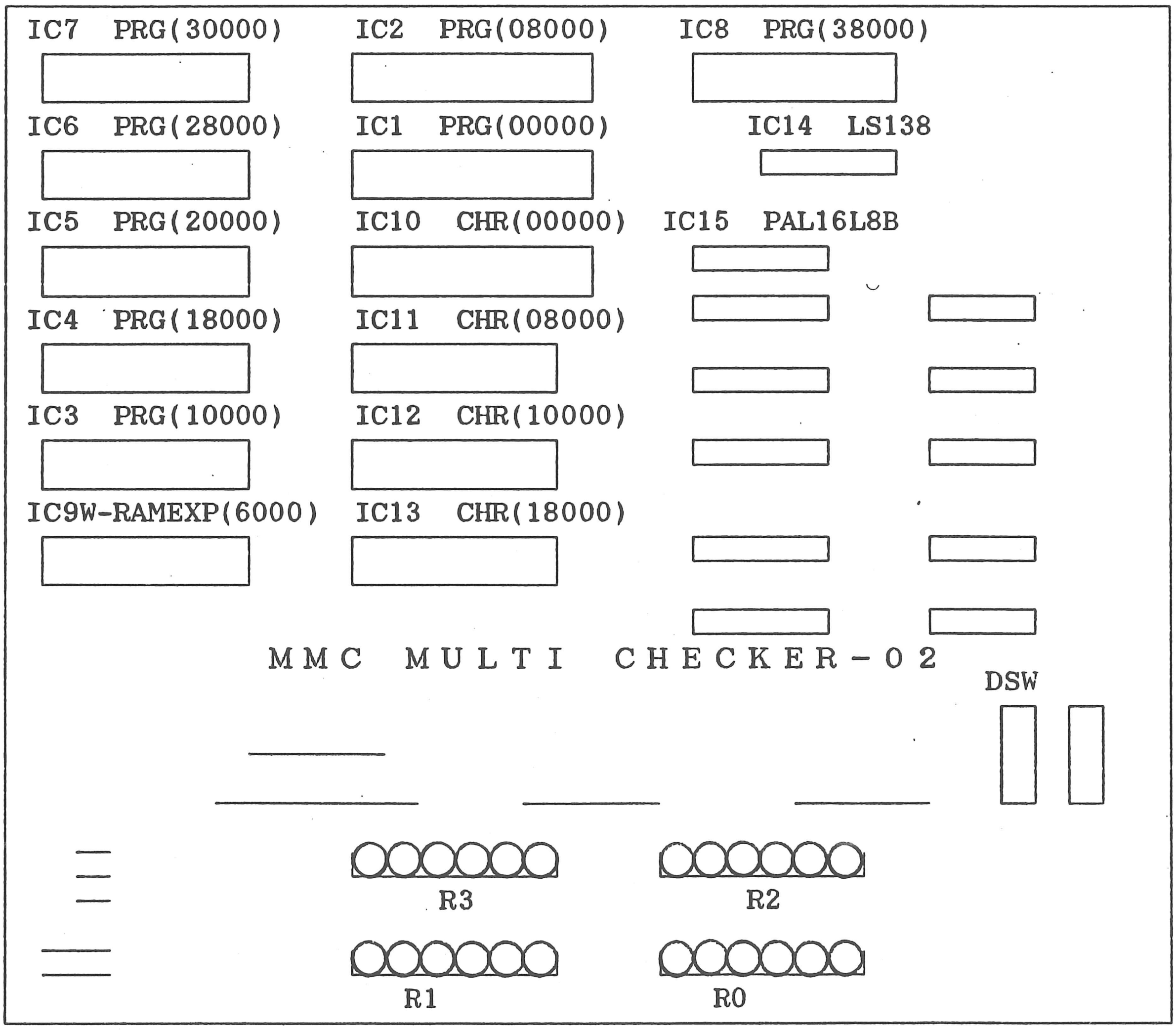
3）ディップスイッチＡ，Ｂ，Ｃ設定表　　　　　　　（表－３）

	ＳＷ－Ａ	ＳＷ－Ｂ	ＳＷ－Ｃ	選　　択
3	ＯＦＦ	ＯＦＦ	ＯＦＦ	ＩＣ１
2	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＦＦ	ＩＣ１，２
1	ＯＮ	ＯＮ	ＯＦＦ	ＩＣ１～４
0	ＯＮ	ＯＮ	ＯＮ	ＩＣ１～８

4）ディップスイッチ配置図



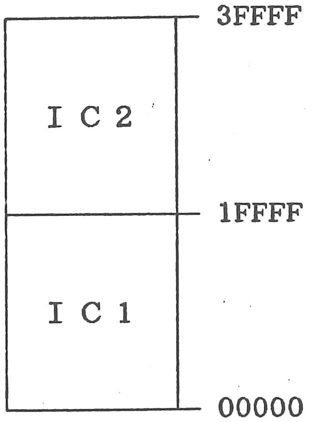
5）基板部品配置図



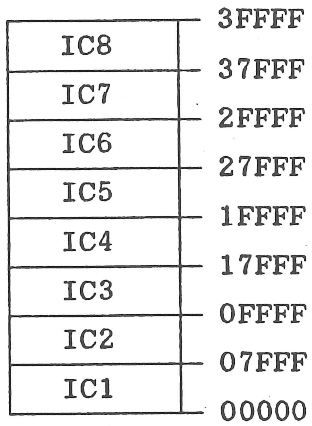
６）メモリーマップ一覧表

ＰＲＧマップ

１Ｍ　ＥＰ－ＲＯＭの場合

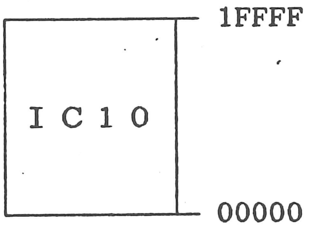


256EP-ROM,256SRAMの場合

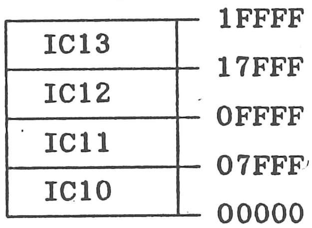


ＣＨＲマップ

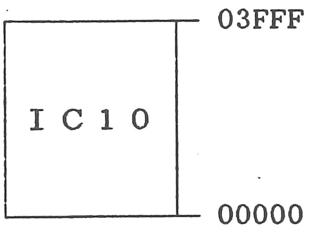
１Ｍ　ＥＰ－ＲＯＭの場合



256EP-ROM,256RAMの場合



１２８ＥＰ－ＲＯＭの場合



64EP-ROM，64SRAMの場合

